

Getrennte Kanäle von Digitalspeicher-Oszilloskopen sind nicht immer gleich

Anwendungsbericht

Die Möglichkeit, Signale von verschiedenen Messpunkten gleichzeitig anzuzeigen, ist bei komplexen elektronischen Anwendungen ein wesentlicher Bestandteil der Wartung und Fehlersuche. Praktisch alle modernen Leistungsregelungssysteme sind so konzipiert, dass sie Messungen an unterschiedlichen Teilen der gesamten Anlage erfordern. Regelkreise mit Mikroprozessorschaltungen arbeiten z.B. mit 3 oder 5 Volt, die für moderne Logikschaltungen erforderlich sind, während die Leistungselektronik vom 400 V-Dreiphasensystem gespeist wird. Zusätzlich erschwert wird das Problem dadurch, dass solche Systeme oft einen oder mehrere schwebende Bereiche enthalten, so dass sogar ihre Masse nicht die gleiche Spannung hat.

Bisher haben Techniker und Ingenieure die Probleme mit der Messung verschiedener Systemkomponenten dadurch umgangen, dass sie mehrere Testgeräte gleichzeitig verwendet haben. Eine präzisere und effizientere Methode besteht darin, ein tragbares Fluke ScopeMeter® der Serie 190 zu verwenden. Im Gegensatz zu herkömmlichen Zweikanal-Oszilloskopen, deren Eingänge mit einer gemeinsamen Masse verbunden sind, sind die Eingänge des ScopeMeters 190 gegeneinander isoliert, so dass sie an Signale mit sehr unterschiedlichen Spannungen und Potentialbezügen angeschlossen werden können und trotzdem Sicherheit und sehr genaue Messungen bieten. Die mitgelieferten Tastköpfe eignen sich für einen breiten Anwendungsbereich von mV bis kV, so dass die ScopeMeter der Serie 190C ebenso gut für Messungen an elektronischen Schaltungen wie für Anwendungen in der Stromversorgung eingesetzt werden können.

Achtung: In den technischen Daten einiger anderer Zweikanal-Oszilloskope ist angegeben, dass sie isolierte Kanäle haben, aber die Isolation ist begrenzt und eignet sich nur für bis zu etwa 30 V, was für industrielle Umgebungen absolut unzureichend ist. Im Gegensatz dazu sind die Eingänge der Fluke ScopeMeter der Serie 190 zugelassen für die Sicherheitspezifikationen nach EN 61010 1000 V CAT II und 600 V CAT III. Diese gesicherte Auslegung der Eingänge macht das 190 zu einem extrem sicheren Gerät für professionelle und industrielle Anwendungen.

Diese Unterschiede sind sowohl für die Genauigkeit als auch für die Sicherheit entscheidend.

Es kommt so oft vor, dass Signalformen von verschiedenen Messpunkten gemessen und erfasst werden müssen, sodass man leicht vergisst, dass es ein Sicherheitsrisiko darstellen kann, ein Zweikanal-Oszilloskop ohne wirklich isolierte Kanäle zu verwenden. Bei Oszilloskopen ohne industrietaugliche Isolierung kann es leicht vorkommen, dass unerwartete oder unbekannte unterschiedliche Massen auftreten, was zu einem Kurzschluss oder in extremen Fällen zu einer Explosion des Messgeräts führen kann. Auch wenn keine Unbekannten im System vorliegen, kann der Drang nach Geschwindigkeit und Effizienz zu gefährlichen Arbeitsgewohnheiten führen. Allzu oft werden „normale“ Oszilloskope ungeerdet eingesetzt, um ihre Eingänge schwebend zu machen; dadurch erhöht sich die Gefahr einer Verletzung oder sogar eines tödlichen Elektroschocks enorm. Bei den ScopeMeters der Serie 190 schützt die Isolation der Kanäle das Messgerät, die Geräte, an



denen Sie messen und vor allem Sie selbst.

Die für breitbandige und präzise Messungen ausgelegten, isolierten Eingangskanäle der Serie 190 ermöglichen es Technikern, einfach, präzise und sicher an Wechselstrom-Motorantrieben, Schaltnetzteilen und verschiedenen industriellen Hochenergiesystemen zu messen und diese zu reparieren und zu warten. Fluke hat sich bei der Entwicklung des großzügig dimensionierten Schutzes der getrennten Kanäle auf die Ratschläge seiner wertvollsten Ratgeber verlassen: seiner Kunden.

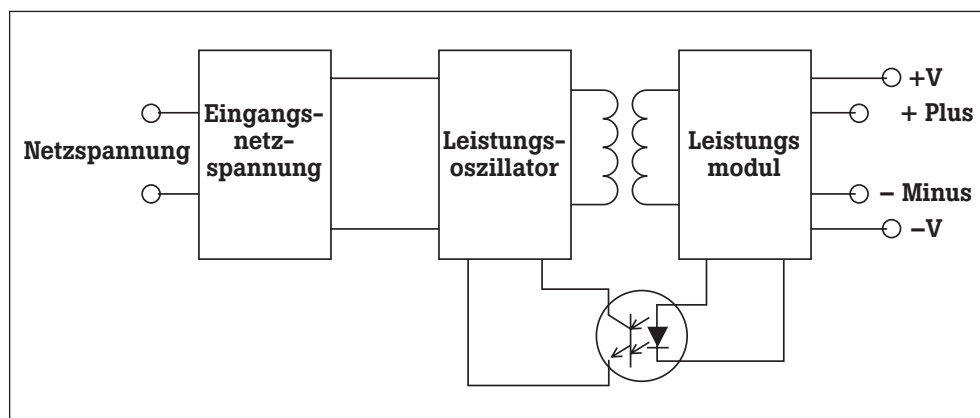
Hierher kam die Forderung, sicher und präzise zwei verschiedene Signale mit zwei verschiedenen Massepotentialen zu betrachten. Das 190 mit seinen getrennten Kanälen sowie Sicherheitspezifikationen nach EN 61010 1000 V CAT II und 600 V CAT III ermöglicht genau das!

Getrennte Kanäle zur Messung an Wechselstrom-Motorantrieben

Eine der verbreitetsten Formen von Wechselstrom-Motorantrieben ist der Pulswechselrichter. Dabei werden Halbleiterschalter wie bipolare Isolierschichttransistoren durch einen Regelkreis auf Mikroprozessorbasis getriggert, um eine konstante pulsbreitenmodulierte Ausgangsspannung für den Antrieb des Motors zu liefern.

Die Ausgangsspannung bei einem Pulswechselrichter ist eine Serie von positiven und negativen Pulsen mit konstanter Größe und unterschiedlicher Breite, die pro Pulszyklus verschiedene durchschnittliche Spannungsniveaus liefern. Je breiter die Pulse sind, desto höher ist die Durchschnittsspannung. Wenn die Schalter so getriggert werden, dass sie schmale Pulse zu Beginn und Ende jedes geplanten Zyklus und breitere Pulse in der Mitte liefern, nähert sich der Durchschnittswert der Ausgangsspannung der Sinusform der Netzfrequenz. Obwohl die Ausgangsspannung extrem verzerrt erscheint, glättet die hohe Induktivität des Motors den Strom ausreichend, um ihn wieder sinusförmig erscheinen zu lassen, so dass der Motor glatt läuft. Indem die Taktrate der Steuerpulse geändert wird, kann die Ausgangsfrequenz - und damit die Motordrehzahl - geändert werden.

Eine relativ häufige Fehlerquelle bei Dreiphasen-Induktionsmotoren ist der sogenannte einphasige Betrieb, bei dem eine der an den Motor angelegten Phasenspannungen verloren geht. Wenn das passiert, führen die anderen beiden Phasenwicklungen einen höheren Strom, was zu einem Anstieg der Temperatur und möglicherweise vorzeitigem Versagen des Motors führt. Einphasiger Betrieb ist nicht einfach festzustellen, da der Motor abgesehen von einer Zunahme der erzeugten Wärme und einem gewissen Verlust an



Drehmoment und Laufruhe normal zu funktionieren scheint. Auch durch Messungen kann einphasiger Betrieb nur schwer festgestellt werden, wenn Spannungsmessungen an den Motorklemmen durchgeführt werden; die angezeigten Spannungen werden beinahe normal sein, da die rotierenden Wicklungen als Generator wirken, wodurch in der offenen Wicklung eine Spannung induziert wird. Die beste Möglichkeit, um diesen Zustand festzustellen, ist eine Strommessung an allen drei Phasen, um die offene Phase anhand des nicht vorhandenen Stromflusses festzustellen.

Wenn dieser Zustand festgestellt wird, kann das Problem entweder im Motor selbst oder in der Steuerschaltung liegen. Um das festzustellen, müssen Sie die Zündung der bipolaren Isolierschichttransistoren überprüfen und mit den Ausgangspulsen des Mikrocontrollers vergleichen.

Hier kommen die Vorteile der beiden getrennten Eingänge des ScopeMeters 190 zum Tragen. Ein direkter Vergleich zwischen diesen beiden Signalen auf dem gleichen Display wäre mit einem herkömmlichen Zweikanaloszilloskop wegen der stark schwankenden Spannungsniveaus unmöglich. Mit dem 190 gibt es dabei jedoch überhaupt kein Problem. Eingang A kann so eingestellt werden, dass er den Ausgang der bipolaren Isolierschichttransistoren im Leistungskreis bei

einem Spannungsniveau von beispielsweise 400 V misst, während Eingang B auf die 5 V-Ausgangspulse des Regelkreises reagiert. Das graphische Display des 190 zeigt deutlich die Wechselbeziehung zwischen den beiden Signalen im Zeitbereich an und lässt erkennen, ob die Transistoren korrekt zünden. Ähnliche Funktionen können genutzt werden, um Fehler in Schaltnetzteilen und praktisch allen industriellen Hochenergieschaltkreisen zu suchen.

Für weitere Informationen über das ScopeMeter der Serie 190 einschließlich einer virtuellen Demonstration besuchen Sie unsere Website.

Fluke. Damit Ihre Welt Intakt bleibt

Fluke Deutschland GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 11
34123 Kassel
Tel.: (069) 2 22 22 02 00
Fax: (069) 2 22 22 02 01
Internet: www.fluke.de

Fluke Vertriebsgesellschaft m.b.H.
Mariahilfer Straße 123
1060 Wien
Tel.: (01) 928 95 00
Fax: (01) 928 95 01
Internet: www.fluke.at

Fluke Switzerland AG
Industrial Division
Leutschenbachstraße 95
8050 Zürich
Tel.: (01) 580 75 00
Fax: (01) 580 75 01
Internet: www.fluke.ch